

S04P083/10000

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公表

⑫ 公表特許公報(A)

平3-502755

⑬ 公表 平成3年(1991)6月20日

⑭ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

審査請求 未請求

予備審査請求 未請求

部門(区分) 7(3)

H 04 N 9/07
1/028
1/46A 8943-5C
C 9070-5C
7734-5C

(全 7 頁)

⑯ 発明の名称 光電カラーイメージセンサ

⑰ 特 願 平1-511084

⑱ 翻訳文提出日 平2(1990)6月29日

⑲ 出 願 平1(1989)10月26日

⑳ 国際出 願 PCT/DE89/00690

㉑ 国際公開番号 WO90/05424

㉒ 国際公開日 平2(1990)5月17日

優先権主張 ㉓ 1988年10月31日 ㉔ 西ドイツ(DE) ㉕ P 3837063.8

⑳ 発 明 者 レンツ ライマール ドイツ連邦共和国 8000 ミュンヘン 40 ホーランドシュトラ
セ 17㉑ 出 願 人 レンツ ライマール ドイツ連邦共和国 8000 ミュンヘン 40 ホーランドシュトラ
セ 17

㉒ 代 理 人 弁理士 三澤 正義

㉓ 指 定 国 AT(広域特許), BE(広域特許), CH(広域特許), DE(広域特許), FR(広域特許), GB(広域特許), IT
(広域特許), JP, LU(広域特許), NL(広域特許), SE(広域特許), US

請求の範囲

1. 二次元CCDアレー上に物体を結像する結像系を有し、感光センサ素子からなるそのマトリックスが画像を少なくとも3つの色成分で撮像する色フィルタマスクを有する光電カラーイメージセンサにおいて、異なる色に感応するCCDアレーのセンサ素子が順次同じ画像スポットに来るよう相連続した部分画像の撮像の間に画像をCCDアレーに対し相対的にずらす手段が設けてあり、記憶・制御装置が異なるCCDアレーで撮像した部分画像の色成分を完全に等しく合成することを特徴とするカラーイメージセンサ。

2. CCDアレーをずらし可能に配置したことを特徴とする請求の範囲1記載のカラーイメージセンサ。

3. CCDアレーを画像平面上で二次元的にずらし可能であることを特徴とする請求の範囲1又は2記載のカラーイメージセンサ。

4. アレーをずらす圧電調節部を設けたことを特徴とする請求の範囲1乃至3のいずれか1項記載のカラーイメージセンサ。

5. 解像度を高めるため相連続した部分画像の撮像の間に画像をCCDアレーに対し相対的にセンサ素子間隔の一部だけ付加的にずらすことを特徴とする請求の範囲1乃至4のいずれか1項記載のカラーイメージセンサ。

6. 前記付加的ずらしにより互いに直交した方向で画像解像度の調整を行うことを特徴とする請求の範囲5

記載のカラーイメージセンサ。

7. 六角形パターン内で部分画像を適切にずらすことで画像の走査を行うことを特徴とする請求の範囲1乃至5のいずれか1項記載のカラーイメージセンサ。

発明の名称

光電カラーイメージセンサ

技術分野

本発明は、二次元 CCD アレー上に物体を結像する結像系を有し、感光センサ素子からなるそのマトリックスが画像を少なくとも 3 つの色成分で撮像する色フィルタマスクを有する光電カラーイメージセンサに関する。

公知技術

単一の CCD アレーと色フィルタマスクとを備えたかかる光電カラーイメージセンサは一般に知られている。それらは個々の色成分、例えば赤、緑、青用に各 1 つの CCD アレーを使用したカラーイメージセンサに比べ構造上の消耗が少ない利点を有する。しかし欠点として 1 色成分用に利用可能な感光センサ素子数が（色フィルタマスクの構成に応じて）3 つの CCD アレー、つまり各原色につき各 1 つ使用した光電カラーイメージセンサの場合の平均 $1/3$ である。これにより画像解像度が低下する他、別の欠点として、並列しつまり一致していない画像走査スポットで画像の走査により色成分が生じる。このことは特に微細な周期的画像構造の場合色パターンの形で強い障害となるカラーアーチファクトをもたらすことがある。

WO 86/05641, WO 86/05642 により、請求の範囲 1 の前提部分に記載したのとは種類の異なる光電カラーイメージセンサ、つまり 3 つの CCD アレーを備えた

特表平 3-502755 (2)

カラーイメージセンサが知られており、そこでは画像が CCD アレーに対し相対的にセンサ素子（以下 SEL と呼ぶ）の間隔の一部だけずらされる。このずらしは画素（PEL=ピクチャーエレメント）内で測定した画像解像度を SEL 数によって決まった解像度より高めるために行われる。

発明の説明

本発明は、請求の範囲 1 の前提部分に記載した光電カラーイメージセンサ、即ち単に 1 つの CCD アレーと色フィルタマトリックスとを備えたカラーイメージセンサのカラーアーチファクトを避けるため画像と CCD アレーとの間に相対的ずらしを設けるとの基本構想から出発する。

ところで本発明により、WO 86/05641 又は WO 86/05642 により知られている「サブ画素相対ずらし」を単純に転用するだけでは十分でないことが認められた。つまりカラーアーチファクトを防ぐにはセンサ素子間隔の整数倍のずらしが必要である。

複数の相互に僅かにずれた画像（以下では部分画像と呼ぶ）を撮像し次に部分画像を重ね合わせることで高解像度の画像が生じる。こうして得られる画像の色成分は、1 部分画像の色成分とは異なり、走査スポットが互いに一致している。

そこで本発明は、請求の範囲 1 の前提部分に記載した 1 つの CCD アレーとその前に設けた色フィルタマスクとを備えた光電カラーイメージセンサを、各色に付属した CCD センサ素子（SEL）数がどの色成分

についても走査スポットが同じとなる要請を満足する高い解像度を生じるよう改良することを課題とする。

この課題の本発明による解決法がその諸展開、諸構成と共に請求の範囲に明示してある。

本発明によれば、単に 1 個の画像ピックアップを有し、その前に少なくとも 3 つの色成分、つまり例えば赤、緑、青の色成分をピックアップする色フィルタマスクを必要とする光電カラーイメージセンサの解像度を高めるには、画像と画像ピックアップとの間の相対的ずらしによりまず画像ピックアップ、つまり例えば CCD アレーの赤、緑、青に感応するセンサ素子が順次同じ画像スポットに来るようにせねばならないことが認められた。

従って例えば CCD アレー又は 1 素子を CCD アレーの前の光路内でずらす手段が設けてある。こうして SEL 間隔の整数倍だけ相対的にずれた例えば各 3 つの色成分からなる部分画像がまず得られる。1 部分画像の画素数は CCD アレーのセンサ素子数と同じである。

次に個々の部分画像を一時記憶する記憶・制御装置が相対的にずれた CCD アレーで撮像した全部分画像の色成分を完全に等しく合成する。

本発明により設けるこの処置により、個々の色分解画像が「異なる画像スポット」で撮像されることから発生する請求の範囲 1 の前提部分に記載した光電カラーイメージセンサの「原理的ばけ」をまず SEL 間隔の整数倍だけ相対的にずらすことで除去することが適

成される。この「原理的ばけ」の除去は請求の範囲 6 に記載したサブ SEL ずらし、即ち個々の感光センサ素子の間隔の一部だけ行う画像と画像ピックアップとの間の相対的ずらしによって前提条件である。このサブ SEL ずらしにより付加的に個々の素子の間隔に対し 1 センサ素子感光面の相対的エッジ寸法が小さくなればなるほど解像度を一層高めることが可能となる。

本発明の諸展開は従属請求の範囲に記載してある。

請求の範囲 2 に記載した CCD アレーのずらしは CCD アレーの前の光路内での 1 素子のずらし又は傾動に比べ技術的に容易に実現可能であるという利点を有する。例えば CCD アレーを画像平面上で一次元又は二次元的に（請求の範囲 3, 4）ずらす圧電素子を設けることができる。

既に触れ又請求の範囲 5 に記載した「サブ SEL ずらし」は請求の範囲 6 によればセンサ素子の間隔が異なる場合に互いに直交する方向で画像解像度の調整を達成するのに利用することもできる。

更に利点として本発明による構成は面を最も密に充填したことに相当する六角形パターン内での走査も可能とする。

図面の簡単な説明

以下図面を参考に実施例について本発明を詳しく説明する。

第 1 a 図は技術水準による概念に記載したカラーイメージセンサのセンサ素子とその彩色（R, G, B）。

第1b図はこの実施例においてカラーアーチファクトを避けるため4つのセンサが占めるべき、SEL間隔の整数倍だけずらした位置。

第1c図はその原獲得した部分画像を重ね合わせることで得られる解像素子と赤、緑、青の色成分用の一致した走査スポット。

第2a乃至2d図はx方向、y方向で解像度がほぼ等しく、カラーアーチファクトを部分的に防止しただけの色成分生成用位置設定図。

第3a乃至第3d図はほぼ六角形の走査ラスタを有する完全に等しい色成分を生成するための位置設定図。

第4図はわずらし可能なCCDセンサ実施例。

第5図はシステム全体のブロック図。

実施例の説明

以下説明する実施例では一般的発明思想を制限することなく所謂インタライン変換形CCDエリアセンサが使用される。但し本発明はフレーム変換方式又はそれが適宜な画像表示を可能とするかぎり別の原理により動作するエリアセンサにおいても勿論適用することができる。

前記2つのセンサタイプは、本発明を適用する点に關し實質的に、フレーム変換形センサでは1センサ素子内部の事実上全面が感光性であるのに対しインタライン変換形センサでは小さなエリア素子が感光性に構成してある点で相異しているにすぎない。インタライン変換形センサの感光エリアの割合は代表的には25%未満であり、これによりサブSELずらしによる面

像解像度の著しい向上が可能となる。

図示実施例ではテレビ画像率を有するインタライン変換形エリアセンサが使用され、そこでは、利用可能な全センサ素子の一部のみ各色成分に割当てることによってカラー画像に必要なスペクトル解像度がスポット解像度を犠牲にして達成される。

第1a図に一部を概略示したインタライン変換形CCDエリアセンサでは個々のセンサ素子の感光エリアが四角形として描いてある。CCDアレーに取付けた色フィルタマスクにより個々のセンサ素子は赤、緑又は青を感知する。このことが符号R、G、Bで表してある。

第1a図には感光エリア素子のエッジ寸法も又色フィルタマスクのごく小さな周期的に繰り返される構造に一致した解像素子のエッジ寸法も記載してある。

本発明によれば、一般的発明思想を制限することなく例えばセンサをずらしして達成されるセンサと画像との間の小さな二次元相対ずらしによって時間解像度を下げて高いスポット解像度が達成されるがそれは複数の部分画像が順次撮像されるからである。

部分画像数を異にするさまざまなずらしパターンを通して一定の限界内で時間解像度とスポット解像度を相互に自由に交換することができる。最大の時間解像度は1部分画像の読出し時間に一致し、従って例えばテレビ画像率によって決まっており、最大のスポット解像度は使用した対物レンズの結像品質と1センサセル内部の感光エリア素子の寸法とによって決まってい

る。第1a図に例示した寸法 $6 \times 6 \mu\text{m}$ の場合変調伝達関数の第1ゼロ位置はライン対 $167/\text{mm}$ にある。

第1b図はそれぞれ白黒実施の当該センサの解像度で完全に同一の色成分を生成するため画像に対しセンサを相対的に位置設定する図を示す。個々の位置は1乃至4の通し番号が付けてあり、水平方向で1SEL間隔だけの相対ずらし、そして垂直方向で2SEL間隔だけの相対ずらしに相当する。

第1c図は多くの部分画像を重ね合わせることから得られる画像の解像素子を示す。輝度情報によって最も重要である緑の色成分は各走査スポットで二重に代表してあり、ここでは例示しただけのマスク構成の系列は赤又は青を感知するセンサ素子よりも多く緑を感知する。

第1a図と第1cとを比較してわかるように解像素子は水平方向でSEL間隔が整数倍だけ相対的にずれているので寸法が、画像とセンサとを相互に固定した画像ピックアップの場合の半分にすぎず、しかも垂直方向では $1/4$ にすぎない。同時に色成分は同じ走査スポットで獲得され、従ってカラーアーチファクトが発生するとしても防止される。

第2a図に示す相対ずらし用位置設定図では水平方向でも垂直方向でも解像度がほぼ等しい色成分が得られる。垂直方向のずらしはやはりSEL間隔の2倍であるが、水平方向ではSEL間隔の $2/3$ の整数倍である。

第2b図は付属した解像素子の寸法を示す。赤と青

の色成分は緑の色成分とは水平方向にずれており、それ故カラーアーチファクトは一部だけ、つまり垂直方向で抑制されている。

第2c図に示す位置設定図では水平方向でも垂直方向でも解像度がほぼ等しい完全に等しい高解像度の色成分が得られる。

第2d図は付属した解像素子の寸法を示す。赤と青の色成分は緑の色成分と完全に等しい。

第3a図に示す位置設定図ではほぼ六角形走査ラスタを有する完全に等しい色成分が得られる。

第3b図は付属した解像素子の寸法を示す。この解像素子の周期的継続はこの場合互いに $\pm 60^\circ$ の角度を成した3つの軸に沿って行われる。垂直軸が主軸である。

第3c図に示す位置設定図ではほぼ六角形走査ラスタを有する完全に等しい高解像度の色成分が得られる。

第3d図は付属した解像素子の寸法を示す。いまや水平軸が主軸の一つである。

第4図は画像に対しわずらし可能なセンサの実施例を示す。ハウジング1の内部でセンサ2が基礎要素3に固着しており、基礎要素は板ばね4と圧電調節部5とにより矢印v、h方向にずらすことができる。

第5図は制御装置のブロック図を示す。この図に記載した回路素子を参考に以下本発明によるカラーイメージセンサの機能様式を詳しく説明する。

原画像は対物レンズでCCDセンサ上に鮮明に結像される。以下の説明は色成分ごとに例えば画像

1500×1100の解像度でカラー画像を獲得する場合についてのものである。第1a図の色マスクを装備したCCDアレーは水平方向で500個、垂直方向で550個のセンサ素子を有する。所要の位置設定図は第2c図に24で占めるべき位置に一致する。

位置“1”ではまず一定の積分時間の間にセンサ素子に入射した光子が光電子に変換され感光面の下中央コンデンサ内に集積して電荷パケットとされる。垂直ブランキング期間の間に部分画像の電荷は感光面下の横にある垂直CCDパケットブリゲード形素子の転送コンデンサ内に積み替えられ読出し可能な状態にある。ずらし機構にできるだけ長い安定化時間を与えるため計算機は既に次の位置“2”に移行する指令を発し、この位置で感光面素子は新たな画像走査スポットに来る。この運動中に発生し従って運動を不明確にするであろう部分画像は評価されない。垂直ブランキング期間の最後に電荷の読出しが始まる。センサのアナログ出力信号はそのCCD読出し周期と同期でデジタル化され(例えばセンサ素子当たり8ビット=1バイトの高速A/D変換)、高速メモリ内にファイルされる。位置“1”から大容量記憶装置内への部分画像の転送が終了した後位置“2”から部分画像の読出しが始まる。その前にある垂直ブランキング期間内に既に計算機により位置“3”への移行指令が発せられている。24の部分画像が全て記憶されるまでこの過程が繰り返される。各第2の部分画像の記憶、即ち評価が十分に迅速であり且つ欧州テレビ標準(25Hz=1

40ms)の場合、全過程の持続時間は24×2×40ms=2秒である。この時間の間、結像すべき物体が移動してはならない。その後、個々の部分画像から計算機を利用して高解像度の画像が復合される。

ビデオテープにアナログで一時的記憶する場合センサは同様に移動する。後に計算機に読込むとき部分画像のデジタル化時にテープ駆動装置のワウフラッタに基づき場合によっては時間軸補正が必要となり、ドロップアウトによる誤りを検知して補正しなければならない。

本発明により設けるCCDエリアセンサの小さな相対ずらしとそれに続く部分画像の合成とにより以下の利点が達成される。

(1) インタライン変換カラーセンサを使用した場合3つの色チャンネルの全てについて例えば画素2000×1650の全体画像のきわめて高い解像度が達成される。言及した実施例の場合このセンサは具体的には緑チャンネル用にSEL250×550、赤と青チャンネル用にSEL250×275、そして寸法6×6μmの感光面素子を有する。

センサの変調伝達関数はこの解像度の場合約30%に低下した。これにより特にDIN A4判1文字頁、カラーズライド1枚又は画像フォーマット24×18mmのフィルムストリップ1枚を十分な高解像度で走査することができる。

(2) 幾何学的精密さはずらし素子の通常の機械的構成の場合既にきわめて高いがそれはずらし経路がごく短いからである。指摘した例では解像セルの大きさが

カラーセンサの場合34×44μmであるのに対し、適宜なS/Wセンサの場合17×11μmである。機械的ずらしの相対誤差が例えば1%の場合全画像フィールド内で0.44μm(機械的)+センサの0.1μmの最大誤差が生じる。これはCCTV物体の半径方向レンズ歪みに比べ小さく、この歪みは例えば焦点距離25mmの対物レンズの場合画像の縁では既に50μmにまでなる。

(3) 感光度はラインスキャナ又はドラムスキャナに比べ1桁高くなり、解像度及びSN比が同じ場合撮像時間が本質的に短縮される。

(4) さまざまなずらしパターンにより一定の限界内で高スポット解像度と高時間解像度との間を自由に選択することができる。

(5) 更に、画像は長方形のラスタだけでなくほぼ六角形のラスタ内でも走査する可能性があり、これは特に医学分野や形態学的画像処理で時として要請されることである。

(6) 選択した画像部分は通常のテレビモニタを使って完全な時間解像度で監視することができ、又これでもって本来の撮像前に問題なく調整することができるがそれは部分画像が全体画像と同じ大きさであるからである。

(7) センサの出力端で部分画像の電気的振幅がテレビ画像のそれに一致するので部分画像は市販のアナログビデオレコーダを使って一時記憶し、そして後にはじめて計算機でつなぎ合わせて高解像度の全体画像と

することができ、ほぼ35mmスライドの解像度と千を超える個別画像の記憶容量とを有する携帯用電子カラーカメラ内での使用が可能となる。磁気テープのドロップアウトは画像読み込みの故に計算機で容易に検出し、顕著な損失なしに訂正することができる(データ読み込み又は分散の原理)。

(8) 機械的経路が短いので滑動ガイドが必要でなく、曲げガイドが必要であるにすぎない。同じ理由から、電気的に直接駆動可能で機械的にきわめて安定した遊びのない圧電調節部を使用することができる。

(9) カラーマスクはセンサに直接取付けておくことができるので所謂カラーマルチプレクスは、白黒センサの場合のように画像フィールドの大きさの色フィルタを光路内に順次挿入し又はプリズムを有する3個のセンサに色を分割して生成しなくてもよく、単にセンサを横にずらして行われる。それ故フィルタにより色収差又はその他の画像損傷が発生し、なお対物レンズによっても収差が起きる。

(10) 大量生産可能な低解像度のCCDエリアセンサを使用することで経費が節約される。

産業上の利用可能性

特別の利用可能性はこの新イメージセンサの以下の4つの特徴により得られる。

(1) 例えば画素2000×1650という高解像度、そして感光面素子を小さくするなら3つの色チャンネルのそれぞれについてそれ以上の解像度を達成することができる。

(2) 感光度は同様の画像解像度を可能とするシフト可能なラインを有するカメラに比べ約2桁大きい。

(3) 画像走査スポットの位置精度もかかるラインカメラに比べ約2桁高い。

(4) 本発明によるカラーイメージセンサは消費電子機器用に大量生産された単一のカラーセンサを1個使用するだけで高価な光学素子や高価な色フィルタを持たないので経費はきわめて低く抑えられる。

これにより特に以下の応用可能性が得られる。

【データ通信(S/W又はカラーテレファックス)】

データの撮像はごく短時間で、光源の強さ条件を低減して行うことができる。原稿は1個のエリアセンサが使用してあるのでずらす必要がない。それ故画像撮像時極端に高い幾何学精度を保证することができる。

【フィルムをデジタル再処理するためのフィルム走査】

特にカラリング、色誤差の補償又は「特殊事実」のデータ入力の時、撮像すべき画像数がしばしば膨大であるため撮像時間が短いことに格別関心がある。フライングスポットスキャナでは所要の解像度を達成できるのではあるがしかし3個の光電子増倍管の技術が高価であるのできわめて高い(数10万DM)。ラインカメラは感度が低く、機械的ずらしが大きいので幾何学的不正確さにより画像の揺れを生じる。

【広告グラフィック用個別画像の高解像度データ入力】

グラフィック雑誌内の殆ど全頁にわたる広告カラー写真は印刷前にデジタルでエッジの盛上げ、雑音抑制、色飽和の上昇、コントラスト及び修整によって改善さ

れる。

【写真測量で使用するための高解像度データ入力】

写真測量でデジタル画像処理を利用するには特に幾何学的に高精度且つ高解像度の走査系を利用する可能性がまだ不足している。この隙間をこのイメージセンサが埋める。

【電子ファイリング(文書ファイリング)用画像走査】

利用可能な解像度でもって透明陽面及び陰面を殆ど損失なしにファイルすることができる。このことは例えば医学分野でデータバンクを作成するうえで重要である。

【電子透明陽面/陰面観察器】

カラーイメージセンサと高解像度モニタとを使って透明陽面を、又デジタルマトリクシングを利用して透明陰面も高品質で観察することができる。これは家庭用HDTV標準の予想される導入により重要性を得る。2種のメモリを用いることで休止なしに画像交換を行うことができる。

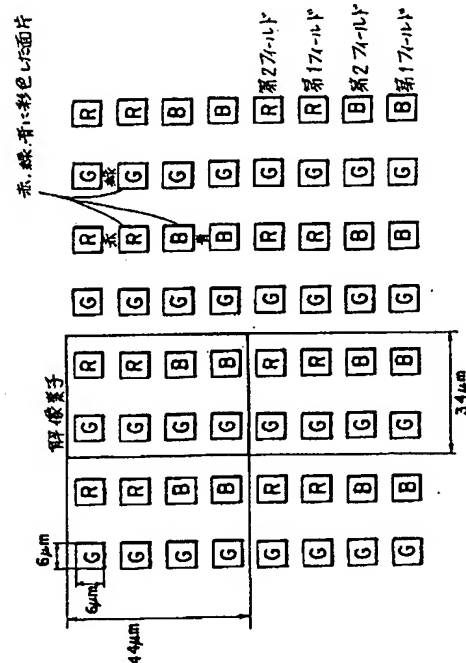
【ビデオメトリ】

画像をデジタル処理する測定技術にはセンサ素子間隔の一部だけ確定的にずらすことのできる高精度走査ラスタの利用可能性が大切である。特にこれは格子を使ったモアレ測定技術にあてはまる。というのもこの場合120°の面素オフセットにより位相の測定が各面素ごとに分離して直接行うことができるからである。

【スライド品質の携帯用スチルカメラ】

高記録密度のデジタルテープメモリ(ビデオテープ

上のデジタルオーディオテープ)の利用可能性により、本発明原理によるカメラの軽量と低電力需要とに基き、数百の画像をごく安価な携帯装置に記憶可能な携帯装置が考えられる。このことから同時に、考古学において建造物、出土品の「ビデオグラフィ」が測定目的に可能となるが、それはきわめて高い幾何学精度で記録が行われるからである。



第1図

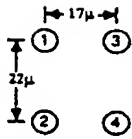


Fig. 16

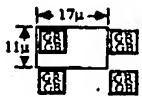


Fig. 1c

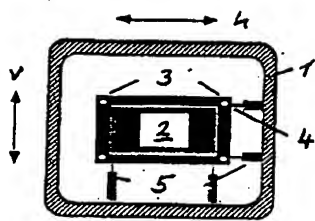


Fig. 4

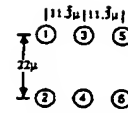


Fig. 2a



Fig. 2b

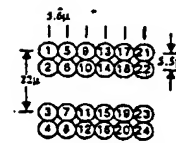


Fig. 2c



Fig. 2d

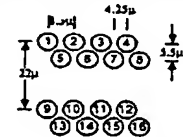


Fig. 3a

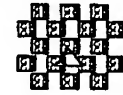
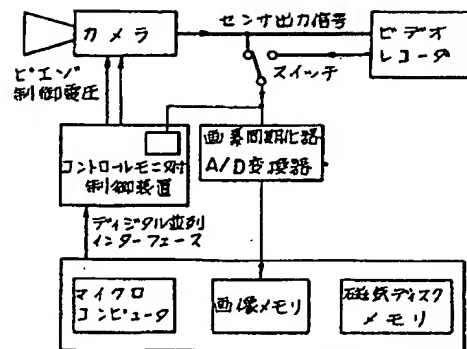
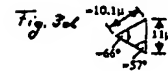


Fig. 3b



第 5 図

国際調査報告

International Publication No. **PCT/JP 89/00590**

Address for correspondence: Patent Commissioner (PCT) or to such official Government and JPO

Int.Cl. 1: **H 04 M 1/46; H 04 M 3/15**

Minimum Documentation Required:

Classification System: **H 04 M**

Documentation Required: **See the document that each designated is included in the Patent Document**

IN DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT?

Category	Content of Document, with indication, where appropriate, of the document to which it refers	Relevant to (each No. 1)
Y	EP, A, 0131187 (K.K. TOSHIBA) 16 January 1985 see page 9, line 21 - page 10, line 22, see page 16, lines 1-25	1-6
Y	WO, A, 8605441 (EASTMAN KODAK CO.) 25 September 1986 see page 12, line 9 - page 13, line 12 (cited in the application)	1-6
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 1, No. 144 (E-183) (1289) 23 June 1983, a JP-A-58 56582 (HITACHI SEISAKUSHO K.K.) 4 April 1983, see the whole document	3
A	EP, A, 0063061 (THEMSON-CSF) 20 October 1982 see page 6, line 4 - 26	1

* Search references in other documents:

* A document relating to the general state of the art which is not considered to be of substantial relevance

* A document not published on or after the international filing date

* A document in which there appears no priority claim or in which the priority claim is not considered to be of substantial relevance

* A document relating to the general state of the art which is not considered to be of substantial relevance

* A document not published on or after the international filing date

* A document in which there appears no priority claim or in which the priority claim is not considered to be of substantial relevance

* A document relating to the general state of the art which is not considered to be of substantial relevance

* A document not published on or after the international filing date

* A document in which there appears no priority claim or in which the priority claim is not considered to be of substantial relevance

IN CERTAIN CASES

Date of the Official Communication of the International Search Report: **19 January 1990 (19.01.90)**

Date of filing of the International Search Report: **27 February 1990 (27.02.90)**

International Searching Authority: **European Patent Office**

Signature of Authorized Officer:

国際調査報告

DE 8900690
SA 31913

This notice lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are all included in the European Patent Office (EPO) file as the European Patent Office is in no way liable for these publications which are merely given for the purpose of information. 20/02/90

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members	Publication date
EP-A-0131387	16-01-85	JP-A- 59231986 JP-A- 59231981 US-A- 4652928	26-12-84 26-12-84 24-03-87
WO-A-8605441	25-09-86	US-A- 4638371 EP-A- 0215847 JP-T- 62502233	20-01-87 01-04-87 27-08-87
EP-A-0063061	20-10-82	FR-A, B 2503502 JP-A- 57176893 US-A- 4453177	08-10-82 30-10-82 05-04-84

For more details about this notice see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/81

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.